

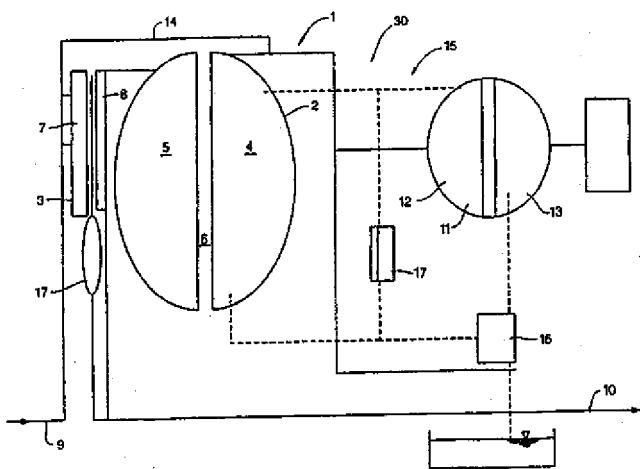


**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>F16D 33/06, F16H 45/02</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/55519</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>21. September 2000 (21.09.00)</b>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP00/02109</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>10. März 2000 (10.03.00)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: 299 04 558.7 12. März 1999 (12.03.99) DE 199 11 356.4 15. März 1999 (15.03.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): <b>VOITH TURBO GMBH &amp; CO. KG [DE/DE]; Alexanderstrasse 2, D-89522 Heidenheim (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): <b>KLEMENT, Werner [DE/DE]; Taubenweg 6, D-89520 Heidenheim (DE). VOGELSANG, Klaus [DE/DE]; W.v.Ketteler Strasse 17, D-74564 Crailsheim (DE). EDELMANN, Peter [DE/DE]; Gmünder Weg 28, D-89522 Heidenheim (DE). HÖLLER, Heinz [DE/DE]; W.v.Ketteler Strasse 29, D-74564 Crailsheim (DE). FRIEDRICH, Jürgen [DE/DE]; Leonhard-Cullmann-Strasse 9, D-74564 Crailsheim (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>DR. WEITZEL &amp; PARTNER; Friedenstrasse 10, D-89522 Heidenheim (DE).</b></p>			
<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>			

(54) Titel: **STARTING UNIT**

(54) Bezeichnung: **ANFAHREINHEIT**



(57) Abstract

The invention relates to a starting unit (30) for using in drive systems, especially drive systems of motor vehicles, comprising a hydraulic coupling (2) and a lock-up coupling (3) which are connected in parallel. According to the invention, the drive sides of the lock-up coupling (3) and the hydraulic coupling (2) are interconnected in a rotationally-fixed manner. In addition, said unit can be combined with brake devices (11) and/or vibration dampers (17). The individual components are preferably combined to form a modular unit which is integrated into the transmission.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Anfahreinheit (30) für den Einsatz in Antriebssystemen, insbesondere von Fahrzeugen mit einer Turbokupplung (2) und einer Überbrückungskupplung (3), welche parallel zueinander geschaltet sind. Erfindungsgemäß sind die Abtriebsseiten von Überbrückungskupplung (3) und Turbokupplung (2) miteinander drehfest verbunden. Zusätzlich kann diese Einheit mit Bremseinrichtungen (11) und/oder Schwingungsdämpfern (17) kombiniert werden. Vorzugsweise sind die einzelnen Komponenten zu einer modularen Baueinheit zusammengefasst, welche in Getriebe integrierbar ist.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Anfahreinheit

Die Erfindung betrifft eine Anfahreinheit für den Einsatz in Schaltgetrieben, insbesondere automatisierten Schaltgetrieben, in Antriebssystemen, insbesondere für den Einsatz in Fahrzeugen, im einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1; ferner ein automatisiertes Schaltgetriebe.

Getriebe für den Einsatz in Nutzkraftwagen, insbesondere in Form von Schaltgetrieben oder automatisierten Schaltgetrieben sind in einer Vielzahl von Ausführungen bekannt. Diesen gemeinsam ist in der Regel, dass der Anfahrvorgang über eine Kupplungseinrichtung in Form einer Reibkupplung oder eines hydrodynamischen Wandlers realisiert wird. Problematisch gestaltet sich die Verwendung einer Reibungskupplung als Anfahrelement jedoch in den Funktionszuständen, welche durch einen erhöhten Schlupf über einen längeren Zeitraum gekennzeichnet sind. Dies gilt insbesondere für den Anfahrvorgang. Aufgrund der enormen thermischen Beanspruchung ist die Kupplungseinrichtung dann einem erhöhten Verschleiß unterworfen. Um diesen möglichst gering zu halten, sind entsprechende Anforderungen an den zu verwendenden Reibbelag zu stellen. Des Weiteren bedingen die Verschleißerscheinungen geringere Standzeiten für das Anfahrelement. Der Nachteil von Lösungen mit Anfahrelementen in Form von hydrodynamischen Wandlern besteht im wesentlichen in den hohen Kosten für den hydrodynamischen Teil, dem Erfordernis des Vorsehens einer Trennkupplung sowie der erforderlichen Überdimensionierung des mechanischen Getriebeteiles.

Eine Ausführung einer Getriebekomponente mit einem Anfahrelement in Form einer Turbokupplung ist aus der Druckschrift DE 196 50 339 A1 bekannt. Mit dieser werden mindestens zwei Betriebszustände - ein erster Betriebszustand zur Leistungsübertragung in wenigstens zwei

Gangschaltstufen und ein zweiter Betriebszustand zur Abbremsung realisiert. Dabei werden beide Funktionen über die Turbokupplung realisiert. Diese umfasst ein Pumpenrad und ein Turbinenrad, die miteinander einen torusförmigen Arbeitsraum bilden. Die Realisierung der Funktion eines hydrodynamischen Retarders erfolgt durch Zuordnung der Funktion des Statorschaufelrades, entweder durch Festsetzung gegenüber den ruhenden Getriebeteilen zum Pumpenrad und der Funktion des Rotorschaufelrades zum Turbinenrad oder der Zuordnung der Funktion des Statorschaufelrades zum Turbinenschaufelrad durch Festsetzen des Schaufelrades gegenüber den ruhenden Getriebeteilen und der Funktion des Rotorschaufelrades zum Pumpenrad. Das die Funktion des Rotorschaufelrades übernehmende Schaufelrad ist in beiden Fällen mit der Getriebeausgangswelle über den mechanischen Getriebeteil gekoppelt. Die Anbindung der Turbokupplung an die Antriebswelle bzw. den mechanischen Getriebeteil der Getriebekomponente erfolgt dabei derart, dass zur Realisierung des ersten Betriebszustandes das Turbinenrad mit dem mechanischen Getriebeteil und das Pumpenrad mit der Getriebeeingangswelle verbindbar ist, während zur Realisierung der zweiten Betriebsweise, d.h. Abbremsung, eines der beiden Schaufelräder festgesetzt wird. Zu diesem Zweck sind der Turbokupplung, insbesondere einem Schaufelrad der Turbokupplung Mittel zur Festsetzung und Entkopplung vom Antriebsstrang zugeordnet. Diese Ausführung erlaubt zwar die Gestaltung einer besonders kompakten Getriebekomponente, ein wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, dass die Realisierung der beiden Funktionsweisen eine entsprechend modifizierte Ausgestaltung bzw. Auslegung der Anschlusslemente bedingt und des weiteren, dass beide Funktionen nur wechselweise genutzt werden können, d.h. dass während des Betriebszustandes der Leistungsübertragung über die hydrodynamische Kupplung keine Erzeugung eines Bremsmomentes mittels einer Dauerbremseinrichtung, insbesondere einem hydrodynamischen Retarder möglich ist. Des weiteren ist aufgrund der speziellen Form der Anbindung keine Schaffung eines standardisierten Anfahrelementes möglich, welches

auch frei austauschbar in bereits vorhandene Getriebebaueinheiten einsetzbar wäre.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anfahreinheit für den Einsatz in Schaltgetriebebaueinheiten, insbesondere mit Eignung für den Einsatz in automatisierten Schaltgetrieben in Antriebssystemen von Fahrzeugen, Nutzkraftwagen derart weiterzuentwickeln, dass die oben genannten Nachteile vermieden werden. Im einzelnen ist dabei auf die Realisierung eines möglichst verschließfreien Anfahrvorganges unabhängig von der Zeitdauer des Zustandes erhöhten Schlupfes abzustellen. Die Anfahreinheit selbst sollte dabei durch einen geringen konstruktiven und steuerungstechnischen Aufwand charakterisierbar und leicht in das Antriebssystem beziehungsweise in eine Kraftübertragungseinheit, beispielsweise in Form einer Getriebebaueinheit integrierbar sein, wobei den zunehmend erhöhten Anforderungen an die geringe Baulänge Rechnung getragen werden sollte.

Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung sollen die Vorteile einer multifunktionalen Komponente beibehalten werden, wobei diese jedoch in einfacher Art und Weise auch in bereits vorhandene Schaltgetriebebaueinheiten, insbesondere automatisierte Schaltgetriebe einfügbar sein muß.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils in den Unteransprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß umfaßt die Anfahreinheit ein Anfahrelement in Form einer Turbokupplung und eine Überbrückungskupplung, die miteinander parallel geschaltet, jedoch nur während zeitlich geringer oder definierter Phasen beide gemeinsam in Eingriff sind, wobei der Leistungsfluß zwischen dem

Eingang und dem Ausgang der Anfahreinheit vollständig unterbrechbar ist. Diese Unterbrechbarkeit kann dabei beim Einsatz der Anfahreinheit in automatisierten Schaltgetrieben mit nachgeschlossenem mechanischen Getriebeteil durch die Schaltbarkeit der Überbrückungskupplung bei gleichzeitiger Entleerung bzw. bereits geleerter Turbokupplung oder beim Einsatz in automatisierten Schaltgetrieben mit mechanischem Getriebeteil und Nach- bzw. Gruppenschaltsatz beim Umschalten zwischen den ersten beiden unteren Gangstufen durch die Entleerung der Turbokupplung erfolgen. Vorzugsweise sind bei einer derartigen Ausführung die Abtriebsseiten von hydrodynamischer Kupplung und Überbrückungskupplung miteinander drehfest verbunden. Der Vorteil einer derartigen Anordnung besteht darin, daß im wesentlichen jeweils nur zwei Zustände bezüglich der Leistungsübertragung vom Antrieb zum Abtrieb unterschieden werden können, wobei die Leistungsübertragung entweder rein mechanisch über die Überbrückungskupplung oder über das hydrodynamische Bauelement, die Turbokupplung erfolgt. Dies ermöglicht durch geeignete Ansteuerung die Ausnutzung der Vorteile der Leistungsübertragung mittels hydrodynamischer Komponenten für bestimmte Fahrzustände, insbesondere für den Anfahrzustand. Dieser kann vollständig verschleißfrei erfolgen, wobei in allen anderen Fahrzuständen eine vollständige Überbrückung der schlupfbehafteten Turbokupplung realisiert wird. Ab einem bestimmten Schlupfzustand, welcher abhängig von der Auslegung der Turbokupplung ist, erfolgt die Überbrückung durch eine Kopplung zwischen Pumpen- und Turbinenrad mittels der mechanischen Überbrückungskupplung. Die Antriebsleistung von einer mit der Anfahreinheit koppelbaren Antriebsmaschine wird dann mit nur geringen Verlusten, bedingt durch die mechanischen Übertragungssysteme und die notwendige Hilfsenergie, auf den Abtrieb übertragen. Da für den Einsatz in Schaltgetrieben, insbesondere synchronisierten Schaltgetrieben beim Wechsel zwischen zwei Gangstufen die Verbindung zwischen der

Antriebsmaschine und dem Abtrieb in der Regel getrennt werden sollte, wird diese Aufgabe der Überbrückungskupplung zugeordnet.

Bezüglich des Aufbaus des Anfahrelementes sind die Komponenten  
5 Turbokupplung und Überbrückungskupplung in der Regel in unmittelbarer  
räumlicher Nähe zueinander angeordnet.

10 Die drehfeste Verbindung zwischen den Abtriebsseiten von Turbokupplung und Überbrückungskupplung kann dabei lösbar oder unlösbar bezüglich der Montage erfolgen. Die Verbindung selbst kann im erstgenannten Fall form- und/oder kraftschlüssig erfolgen. Im zweiten Fall wird die drehfeste Verbindung entweder durch Stoffschluß oder durch Ausführung als integrale Baueinheit von Turbinenrad der Turbokupplung und Abtrieb der Überbrückungskupplung - bei Ausführung als mechanische Kupplung in Lamellenbauweise in Form der Kupplungsausgangsscheibe der Überbrückungskupplung realisiert. Die Auswahl der Verbindungsart erfolgt dabei in Abhängigkeit von der vorzunehmenden Auslegung der Turbokupplung und/oder Überbrückungskupplung und den konkreten Erfordernissen des Einsatzfalles.

20 Die Überbrückungskupplung ist als mechanische Reibkupplung, vorzugsweise in Lamellenbauart, vorzugsweise naßlaufend ausgeführt.

Vorzugsweise erfolgt die Integration beider Komponenten, Turbokupplung und Überbrückungskupplung, in einem gemeinsamen Gehäuse, wobei die Überbrückungskupplung im Betriebsmittel der Turbokupplung umläuft. Das gemeinsam genutzte Gehäuse kann dabei entweder vom Gehäuse der Turbokupplung, einem separaten Gehäuse oder den Anschlußelementen - beispielsweise dem Gehäuse der Antriebsmaschine und/oder des Getriebes bei Integration in einem Antriebssystem für ein Fahrzeug - gebildet werden. Denkbar ist in diesem Fall beispielsweise die Ausbildung des Gehäuses

entweder allein von der mit der Anfahreinheit koppelbaren Antriebsmaschine und/oder der mit der Anfahreinheit koppelbaren Getriebebaueinheit oder von beiden anschließenden Komponenten.

5 Die erfindungsgemäß gestaltete Anfahreinheit baut sehr klein und hat somit bei Integration in einer Getriebebaueinheit, insbesondere einem automatisierten Schaltgetriebe nur geringen Einfluß auf die Baulänge. Die Einheit aus Turbokupplung und Überbrückungskupplung kann als modulare Baueinheit vormontiert im Handel angeboten und geliefert werden. Die 10 Integration in einer Getriebebaueinheit erfolgt dann kraftschlüssig und/oder formschlüssig, beispielsweise durch Aufstecken der modularen Baueinheit auf die Getriebeeingangswelle oder die Realisierung einer Welle-Nabe-Verbindung zwischen dem Abtrieb der Anfahreinheit und dem Eingang der Getriebebaueinheit, wobei die Kopplung durch eine mechanische 15 Verbindung mit dem Gehäuse der Getriebebaueinheit und/oder der Antriebsmaschine erfolgt. Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung können die Anschlußelemente des Anfahrelementes - Antrieb und Abtrieb - für eine Mehrzahl unterschiedlich ausgelegter Anfahreinheiten standardisiert ausgeführt werden, was zu einer Verringerung der Fertigungskosten führt 20 und in Kombination mit Getriebebaueinheiten zur Anpassung an verschiedene Einsatzfälle eine leichte Austauschbarkeit der Anfahreinheiten ermöglicht.

25 Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung handelt es sich bei der Überbrückungskupplung um eine mechanische Kupplung in Scheibenbauweise, die als nasse Lamellenkupplung ausgeführt ist. Dies bedeutet, daß die Lamellen naß laufen. Dies kann auf einfache Art und Weise dadurch realisiert werden, daß das sich außerhalb des Arbeitsraumes der Turbokupplung befindliche Betriebsmittel gleichzeitig als Schmiermittel 30 für die Überbrückungskupplung genutzt wird. Dabei handelt es sich in der Regel um das im Betriebsmittelsumpf des Kupplungsgehäuses oder in einer

Kupplungsschale oder Speicherkammer angesammelte Betriebsmittel. In diesem Fall sind keine zusätzlichen Abdichtmaßnahmen zwischen Turbokupplung und Überbrückungskupplung vorzusehen, die Überbrückungskupplung ist in einfacher Weise im Kupplungsgehäuse der Turbokupplung integrierbar und es kann eine

5 Betriebsmittelversorgungsquelle für zwei unterschiedliche Funktionen, nämlich die Funktion der hydrodynamischen Kupplung als Anfahrelement und die Schmierung der Überbrückungskupplung verwendet werden. Damit wird eine hinsichtlich Aufbau und Funktionalität besonders kompakte

10 Bauform einer verschleißfreien Anfahreinheit realisiert.

Zur Schaffung einer multifunktionalen Anfahreinheit weist dieses unter einem weiteren Aspekt der Erfindung des weiteren wenigstens ein Bremselement auf, welches vorzugsweise in Form eines hydrodynamischen Retarders

15 ausgeführt ist. Bezüglich der Anbindung des Bremselementes an das Anfahrelement bestehen grundsätzlich die folgenden zwei Möglichkeiten:

- 20 a) Anbindung der Bremseinrichtung an den Antrieb bzw. den Eingang des Anfahrelementes
- b) Anbindung der Bremseinrichtung an den Abtrieb des Anfahrelementes

Im erstgenannten Fall sind wenigstens die nachfolgenden zwei Möglichkeiten der Anbindung denkbar:

- 25 a) Koppelung der Bremseinrichtung mit dem Pumpenrad der Turbokupplung
- b) Koppelung der Bremseinrichtung mit dem Eingang, beispielsweise der Antriebswelle des Anfahrelementes.

30 Die erstgenannte Möglichkeit bietet den Vorteil, daß bei Ausführung der Bremseinrichtung in Form eines hydrodynamischen Retarders der Rotor des

hydrodynamischen Retarders mit dem Pumpenrad der Turbokupplung drehfest verbunden ist, wobei der Rotor der hydrodynamischen Bremseinrichtung und das Pumpenrad der Turbokupplung entweder auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind oder aber Rotor und Pumpenrad aus einem Bauelement gebildet werden.

5

Bezüglich der räumlichen Anordnung der Bremseinrichtung gegenüber den anderen Komponenten des Anfahrelementes bestehen folgende Möglichkeiten:

10

- a) Anordnung in Einbaulage im Antriebssystem in Kraftflußrichtung vom Antrieb zum Abtrieb betrachtet vor der Turbokupplung
- b) Anordnung in Einbaulage im Antriebssystem in Kraftflußrichtung vom Antrieb zum Abtrieb betrachtet zwischen Überbrückungskupplung und Turbokupplung
- c) Anordnung in Einbaulage im Antriebssystem in Kraftflußrichtung vom Antrieb zum Abtrieb betrachtet hinter der Turbokupplung.

15

In jedem der genannten Fälle erfolgt jedoch die Anordnung der Bremseinrichtung, insbesondere des hydrodynamischen Retarders in räumlicher Nähe zur Turbokupplung bzw. Überbrückungskupplung. Die Bremseinrichtung kann in der modularen Einheit aus Turbokupplung und Überbrückungskupplung integriert werden. Dies bietet den Vorteil, daß zum einen eine vormontierbare und selbständig handelbare multifunktionale Anfahr- und Bremseinheit zur Integration in Antriebssträngen, insbesondere für Getriebebaueinheiten geschaffen wird und aufgrund der möglichen Verwendung gleicher Betriebsmittel, beiden Systemen ein gemeinsames Betriebsmittelversorgungs- und/oder Führungssystem zugeordnet werden kann, wobei gleichzeitig die Kühlseinrichtungen und/oder Steuereinrichtungen gemeinsam nutzbar sind. Diese Einrichtungen können zusätzlich in der modularen Einheit integriert werden. Die gemeinsame Nutzung von

25

30

Kühleinrichtungen und/oder Steuereinrichtungen ist jedoch nicht an die gemeinsame Nutzung eines Betriebsmittelversorgungs- und/oder Führungssystems gebunden, jeder Komponente kann ein eigenes System zugeordnet sein.

5 Der Vorteil eines gemeinsamen Betriebsmittelversorgungs- und/oder Führungssystems und/oder einer gemeinsam nutzbaren Kühleinrichtung für das Betriebsmedium besteht in einer Verringerung des konstruktiven Aufwandes für die zur Realisierung der Funktionsweise der hydrodynamischen Elemente erforderlichen Leitungssysteme, insbesondere kann eine optimale Ausnutzung der Systeme erfolgen, da die Inbetriebnahme der Turbokupplung und des hydrodynamischen Retarders bei unterschiedlichen Funktionszuständen erfolgt. Der hydrodynamische Retarder nutzt damit quasi das Betriebsmittelversorgungssystem und/oder die Kühleinrichtung bzw. das Kühlssystem in den Funktionszuständen, in welchen die Turbokupplung nicht betätigt ist, während die Turbokupplung das Betriebsmittelversorgungs - bzw. Führungssystem und/oder die Kühleinrichtung bzw. das Kühlssystem in den Funktionszuständen ausnutzt, in welchen der Retarder nicht betätigt ist. Die Auslegung des

10 Betriebsmittelversorgungssystems und/oder der Kühleinrichtungen bzw. des Kühlssystems erfolgt dabei entsprechend der höher belasteten Komponente, wobei eine optimale Ausnutzung durch die wechselseitige Nutzung durch Turbokupplung und hydrodynamischen Retarder gewährleistet wird.

15

20

25 Als weitere Komponente umfaßt die Anfahreinheit vorzugsweise eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung, vorzugsweise einen Torsionsschwingungsdämpfer. Dieser ist funktional entweder der Antriebsseite, wobei diese Ausführung besonders vorteilhaft ist, oder der Abtriebsseite zuordenbar, wobei bezüglich der räumlichen Anordnung zwischen der Anordnung des Torsionsschwingungsdämpfers in Einbaulage

30 betrachtet

5

- a) räumlich vor der Turbokupplung und vor der Überbrückungskupplung,
- b) räumlich vor der Turbokupplung und hinter der Überbrückungskupplung oder
- c) räumlich hinter der Turbokupplung

unterschieden werden kann.

10 Die Kombination aus Turbokupplung, Überbrückungskupplung sowie eventuell zusätzlich hydrodynamischen Retarder und/oder Torsionsschwingungsdämpfer und die Integration in einer modularen Baueinheit ermöglicht die Schaffung einer multifunktionalen Antriebskomponente mit geringem Bauraumbedarf, wobei diese Elemente in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sein können. Als gemeinsames Gehäuse kann dabei das Gehäuse der Turbokupplung und/oder des hydrodynamischen Retarders verwendet werden. Denkbar ist es jedoch auch, das Gehäuse von den Gehäusen der Anschlußelemente zu bilden. Die Koppelung mit den Anschlußelementen, beispielsweise einer Getriebebaueinheit, insbesondere dem mechanischen Übertragungsteil einer Getriebebaueinheit, erfolgt durch Kraft- und/oder Formschluß. Im einfachsten Fall wird die gesamte modulare Baueinheit auf die Getriebeeingangswelle aufgesteckt. Andere Ausführungen der Realisierung der Verbindung zwischen dem Abtrieb der Anfahreinheit und Getriebeeingangswelle sind denkbar und liegen im Ermessen des zuständigen Fachmannes.

20

25 Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

30 Figur 1 verdeutlicht schematisch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung mit einer Anbindung des hydrodynamischen Retarders an den Antrieb des Anfahrelementes und Anordnung einer Einrichtung zur

Schwingungsdämpfung zwischen Überbrückungskupplung und  
Turbokupplung;

5 Figur 2 verdeutlicht eine Ausführung gemäß Figur 1 mit einer  
Anordnung einer Einrichtung zur Schwingungsdämpfung vor  
der Überbrückungskupplung;

10 Figur 3 verdeutlicht eine weitere Ausführung einer Anfahreinheit mit  
Anbindung des hydrodynamischen Retarders an den Abtrieb  
des Anfahrelementes;

15 Figur 4 verdeutlicht eine Ausführung gemäß Figur 3 mit Anordnung  
des Torsionsschwingungsdämpfers vor dem Eingang der  
Überbrückungskupplung;

20 Figur 5 zeigt eine mögliche konstruktive Ausführung einer Anfahreinheit  
gemäß Figur 1.

25 Die Figur 1 verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung eine  
Ausgestaltung einer erfindungsgemäß gestalteten Anfahreinheit 30,  
umfassend ein Anfahrelement 1. Dieses umfaßt wenigstens eine  
Turbokupplung 2 und eine Überbrückungskupplung 3. Die Turbokupplung 2  
und die Überbrückungskupplung 3 sind parallel geschaltet. Die  
Turbokupplung 2 umfaßt wenigstens ein als Pumpenrad 4 fungierendes  
Primärrad und ein als Turbinenrad 5 fungierendes Sekundärrad, welche  
miteinander einen torusförmigen Arbeitsraum 6 bilden. Die  
Überbrückungskupplung 3 ist als Scheibenkupplung ausgeführt,  
vorzugsweise in Form einer Lamellenkupplung. Diese umfaßt wenigstens  
eine Kupplungseingangsscheibe 7 und eine Kupplungsausgangsscheibe 8,  
welche wenigstens mittelbar reibschlüssig miteinander in Wirkverbindung  
bringen sind. Die Anfahreinheit 30 umfaßt des weiteren einen, mit einer hier  
nicht dargestellten Antriebsmaschine wenigstens mittelbar koppelbaren  
Antrieb bzw. Eingang E und einen mit dem Abtrieb im Antriebssystem  
30 wenigstens mittelbar koppelbaren Abtrieb A. Antrieb E und Abtrieb A sind in  
der Regel in Form von Voll- oder Hohlwellen ausgeführt. Erfindungsgemäß

ist der Leistungsfluß in der Anfahreinheit vollständig unterbrechbar. Desweiteren sind die Abtriebsseite 10 der Turbokupplung 2 und die Abtriebsseite der Überbrückungskupplung 3 miteinander drehfest verbunden. Als Abtriebsseite der Turbokupplung 2 fungiert dabei das Turbinenrad 5 und als Abtriebsseite der Überbrückungskupplung 3 die Kupplungsausgangsscheibe 8. Der Leistungsfluß über die Anfahreinheit erfolgt beim Einsatz in Fahrzeugen im Traktionsbetrieb betrachtet, d.h. bei Leistungsübertragung von einer Antriebsmaschine auf die anzutreibenden Räder entweder über die Turbokupplung 2 oder die Überbrückungskupplung 8. Der Abtrieb der Turbokupplung 2, d.h. das Turbinenrad 5 und der Abtrieb der Überbrückungskupplung 3, d.h. die Kupplungsausgangsscheibe 8 sind zu diesem Zweck wenigstens mittelbar mit dem Abtrieb 10 des Anfahrelementes 1 drehfest verbunden, welcher bei Integration des Anfahrelementes 1 in einer Getriebebaueinheit, insbesondere eines automatisierten Schaltgetriebes gleichzeitig als Antrieb bzw. Eingang der nachgeordneten Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtungen, beispielsweise in Form von Planetenradsätzen und/oder Stirnradsätzen fungiert.

Die räumliche Anordnung der Überbrückungskupplung 3 gegenüber der Turbokupplung 2 erfolgt bei Integration der Anfahreinheit 30 in einem Antriebsstrang in Einbaulage in Kraftflußrichtung betrachtet räumlich vor der Turbokupplung 2. Die Realisierung des Anfahrvorganges erfolgt durch Betätigung bzw. Leistungsübertragung über die Turbokupplung 2. Die Überbrückungskupplung 3 ist in diesem Zustand nicht betätigt. Die Turbokupplung 2 übernimmt dabei die im wesentlichen verschleißfreie Übertragung des Momentes der mit der Anfahreinheit 30 gekoppelten Antriebsmaschine. In Abhängigkeit von der Auslegung der Turbokupplung 2 erfolgt ab Erreichen eines bestimmten Schlupfzustandes deren Überbrückung durch eine Kopplung von Pumpenrad 4 und Turbinenrad 5 mittels der Überbrückungskupplung 3. Die Vorteile hydrodynamischer

Leistungsübertragung werden dadurch im Bereich hoher Drehzahldifferenzen, d.h. im Anfahrbereich voll ausgenutzt, während in allen anderen Fahrzuständen, in denen sich eine hydrodynamische Leistungsübertragung negativ auf den Gesamtwirkungsgrad auswirken würde, der hydrodynamische Teil aus dem Leistungsfluß herausgenommen und die Leistung nach Abschluß des Anfahrvorganges durch Schließen der Überbrückungskupplung 3 im wesentlichen ohne Verluste auf den Abtrieb 10 und damit beim Einsatz in Fahrzeugen auf die Räder übertragen wird. Insbesondere wird dabei auf die Möglichkeit der nahezu verschleißfreien 15 Leistungsübertragung im Bereich hohen Kupplungsschlupfes über einen sehr langen Zeitraum verwiesen.

Die Anfahreinheit 30 umfaßt des weiteren eine Bremseinrichtung 11, welche vorzugsweise als hydrodynamischer Retarder ausgeführt ist, um die Vorteile 15 der hydrodynamischen Leistungsübertragung auch für den Bremsvorgang nutzen zu können. Der hydrodynamische Retarder 11 umfaßt dazu einen Rotor 12 und einen Stator 13. Die Anbindung des Rotors 12 und damit die Wirkung des hydrodynamischen Retarders erfolgt entsprechend Figur 1 an 20 den Antrieb E. Zu diesem Zweck kann der Rotor 12 des hydrodynamischen Retarders 11 beispielsweise direkt mit dem Pumpenrad 4 der Turbokupplung 2 koppelbar sein oder direkt auf den Antrieb A bzw. auf die Verbindung 14 des Antriebes E mit dem Pumpenrad 4 der Turbokupplung 2 einwirken. Der hydrodynamische Retarder 11 ist somit rein funktional 25 betrachtet vor der Turbokupplung bzw. der Überbrückungskupplung angeordnet, räumlich jedoch in Einbaurage des Anfahrelementes bei Leistungsübertragung im Traktionsbetrieb vom Antrieb E zum Abtrieb A der Anfahreinheit 30 hinter der Überbrückungskupplung und der Turbokupplung 2 angeordnet. Die beiden hydrodynamischen Komponenten - 30 Turbokupplung 2 und hydrodynamischer Retarder 11 - sind räumlich eng beieinander angeordnet. Dies bietet den Vorteil, daß beispielsweise die Versorgungsleitungen für die hydrodynamischen Komponenten

Turbokupplung 2 und hydrodynamischer Retarder 11 möglichst kurz gehalten werden können und zusätzlich beiden Komponenten ein gemeinsames Betriebsmittelversorgungssystem zugeordnet werden kann. Das Betriebsmittelversorgungssystem ist hier mit 15 bezeichnet. Dieses umfaßt Mittel zur Förderung des Betriebsmittels, beispielsweise eine Pumpeinrichtung 16 in Form einer Zahnradpumpe sowie Mittel zur Beeinflussung des Betriebsmittelumlaufes, beispielsweise in Form eines, hier nicht dargestellten Steuer- und/oder Regelsystems, umfassend wenigstens eine Steuereinrichtung und Stelleinrichtungen. Bei einem gemeinsam genutzten Betriebsmittelversorgungssystem werden auch die Mittel zur Kühlung des Betriebsmittels 18, welche beispielsweise in Form von Kühleinrichtungen oder von Wärmeaustauschern ausgeführt sind, von beiden Komponenten genutzt. Das Betriebsmittelversorgungssystem kann dabei als offener Kreislauf oder geschlossener Kreislauf ausgeführt sein. Im dargestellten Fall ist das Betriebsmittelversorgungssystem als offener Kreislauf 15 ausgeführt, wobei als Betriebsmittelversorgungsquelle beispielsweise ein Tank im Gehäuse der Turbokupplung 2 vorgesehen werden kann. Die Darstellung des Betriebsmittelversorgungssystems erfolgt in der Figur zu Erläuterungszwecken rein schematisch hinsichtlich der Funktionsweise.

Die Turbokupplung 2, die Überbrückungskupplung 3 sowie der hydrodynamische Retarder 11 bilden vorzugsweise eine modulare Baueinheit, welche vormontierbar und als eigenständige Baueinheit anbietbar und handelbar ist. Diese ist beispielsweise als Modul in einem Getriebe integrierbar. Die Integration kann dabei durch Aufstecken, Anflanschen oder eine andere Art der Verbindung realisiert werden. Zusätzlich im Modul integriert ist eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung in Form eines Torsionsschwingungsdämpfers 17, die im dargestellten Fall funktional dem Abtrieb 10 zugeordnet ist. Zu diesem Zweck ist der Torsionsschwingungsdämpfer 17 auf einer drehfest

mit dem Abtrieb 10 verbundenen Welle angeordnet, wobei sowohl bei Leistungsübertragung über die Überbrückungskupplung 3 als auch über die Turbokupplung 2 der Torsionsschwingungsdämpfer 17 hinter diesen Komponenten wirksam wird. Rein räumlich in Einbaurlage betrachtet ist der Torsionsschwingungsdämpfer 17 zwischen der Überbrückungskupplung 3 und der Turbokupplung 2 angeordnet. Die Integration des Torsionsschwingungsdämpfers 17 in einer modularen Baueinheit mit der Turbokupplung 2, der Überbrückungskupplung 3 sowie dem hydrodynamischen Retarder 11 ermöglicht die Schaffung einer kombinierten Anfahr- und Bremseinheit, welche als vormontierte Einheit in einem Getriebe integrierbar ist.

Die Figur 2 verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäß gestalteten Anfahreinheit mit einem Anfahrelement 1.2, umfassend eine Turbokupplung 2.2, eine Überbrückungskupplung 3.2, eine Bremseinrichtung 11.2 in Form eines hydrodynamischen Retarders und einen Torsionsschwingungsdämpfer 17.2. Der Grundaufbau bezüglich der Anordnung von Überbrückungskupplung 3.2, Turbokupplung 2.2 und hydrodynamischem Retarder 11.2 zueinander entspricht im wesentlichen dem in der Figur 1 beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet werden. Der Torsionsschwingungsdämpfer 17.2 ist hier jedoch auf der Antriebsseite 9.2 des Anfahrelementes vor den Eingängen der Übertragungskupplung 3.2 bzw. der Turbokupplung 2.2 angeordnet. Der Torsionsschwingungsdämpfer 17.2 ist im dargestellten Fall mit der Kupplungseingangsscheibe 8.2 drehfest verbunden. Räumlich erfolgt die Anordnung des Torsionsschwingungsdämpfers 17.2 in Einbaurlage des Anfahrelementes 1.2 in Kraftflußrichtung im Traktionsbetrieb betrachtet vor der Überbrückungskupplung 3.2 und der Turbokupplung 2.2. Die einzelnen Komponenten Turbokupplung 2.2, Überbrückungskupplung 3.2,

hydrodynamischer Retarder 11.2 und Torsionsschwingungsdämpfer 17.2 sind jedoch in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander angeordnet.

Die Ausführungen der Anfahreinheiten 30 gemäß der Figuren 1 und 2 beinhalten einen primärseitig angeordneten Retarder 11 bzw. 11.2, dessen Rotor 12 bzw. 12.2 mit dem Pumpenrad 4 bzw. 4.2 und damit direkt mit der Kopplung mit der Antriebsmaschine, d.h. z. B. der Kurbelwelle verbunden ist. Damit werden eine verschleißfreie Abbremsung beim Einsatz in Fahrzeugen ermöglicht und die gesetzlichen Anforderungen an die dritte unabhängige Bremse erfüllt. Entscheidend für diese Anbindung ist, daß bei Rück- und Hochschaltungen in einem, dem Anfahrelement 1 bzw. 1.2 nachgeordneten Getriebesatz keine zusätzlichen Schleppmomente durch den Retarder verursacht werden. Der Retarder 11 bzw. 11.2 wird im Fall einer Rückschaltung bezüglich seiner Bremswirkung abgeschaltet und nach erfolgter Rückschaltung mittels der mechanischen Überbrückungskupplung wieder zugeschaltet. Die Steuerung des Bremsmomentes selbst erfolgt durch Steuerung des Füllungszustandes.

Die Figur 3 verdeutlicht eine Ausführung einer Anfahreinheit mit einem Anfahrelement 1.3 gemäß der Figur 1 bezüglich der räumlichen und funktionalen Anordnung von Überbrückungskupplung 3.3, Turbokupplung 2.3 und Torsionsschwingungsdämpfer 17.3 und der räumlichen Anordnung des hydrodynamischen Retarders 11.3. Die Anbindung des Rotors 12.3 des hydrodynamischen Retarders 11.3 erfolgt jedoch am Abtrieb 10.3 des Anfahrelementes 1.3. Dies bedeutet im einzelnen eine drehfeste Kopplung mit dem Abtrieb, d.h. dem Turbinenrad 5.3 der Turbokupplung 2.3 bzw. dem Abtrieb der Überbrückungskupplung 3.3, insbesondere der Kupplungsausgangsscheibe 9.3 und damit dem hier nicht dargestellten Eingang beispielsweise des nachgeordneten Getriebesatzes.

Die Figur 4 verdeutlicht eine Ausführung einer Anfahreinheit 30 mit einem Anfahrelement 1.4 gemäß Figur 2 hinsichtlich der Anordnung von Überbrückungskupplung 3.4, Turbokupplung 2.4 und Torsionsschwingungsdämpfer 17.4, wobei jedoch die Anbindung des hydrodynamischen Retarders 11.4 analog zu dem in der Figur 3 beschriebenen erfolgt.

5

Die Figur 5 verdeutlicht eine mögliche konstruktive Ausführung einer Anfahreinheit 30 mit einem Anfahrelement 1.5, bei welcher der Schalt-, Steuer- oder Regolvorgang der Turbokupplung 2.5 weg- oder druckabhängig von der Betätigung oder Ansteuerung der Überbrückungskupplung 3.5 erfolgt. Der Grundaufbau entspricht dem in der Figur 1 beschriebenen. Für gleiche Elemente werden daher ebenfalls die gleichen Bezugszeichen verwendet.

10

Die Eingangsseite der Überbrückungskupplung 3.5, d.h. die Kupplungseingangsscheibe 7.5 ist mit einem Kolbenelement 25 verbunden, welches beim Lösen der Überbrückungskupplung 3.5 in axialer Richtung in Einbaurichtung des Anfahrelementes betrachtet verschoben wird und aufgrund der Relativbewegung auf ein in einem gemeinsamen Gehäuse 19 befindliches Druckmittel Druck ausübt, wobei der Druck als Stellgröße zur Beaufschlagung der Mittel zur Beeinflussung der Betriebsmittelversorgung der Turbokupplung 2.5 dient. Die Mittel zur Beeinflussung sind hier mit 20 bezeichnet und umfassen wenigstens eine Ventileinrichtung 21, welche in Form eines Wegeventils ausgeführt ist, das als Schaltventil oder Proportionalventil ausgeführt sein kann. Als gemeinsames Gehäuse 19 fungiert hier die Kupplungsglocke, welche mit dem Pumpenrad 2.5 drehfest verbunden ist, vorzugsweise mit diesem eine bauliche Einheit bildet und der ein Deckelelement 22 zugeordnet ist. Des weiteren ersichtlich aus Figur 5 ist die mechanische Kopplung zwischen der Kupplungsausgangsscheibe 8.5 der Überbrückungskupplung 3.5 und dem Abtrieb von der Turbokupplung

15

20

25

30

2.5, insbesondere dem Turbinenrad 5.5 der Turbokupplung, welche beispielsweise über eine formschlüssige Verbindung 23 realisiert wird. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, zur Realisierung der Steuer- und Regelbarkeit der Turbokupplung 2.5 weitere Mittel zur Beeinflussung der Betriebsmittelversorgung vorzusehen, beispielsweise in Form eines Schöpfrohres 24, welches aus dem Arbeitsraum 6.5 gelangtes Betriebsmittel in die Kupplungsschale 25 aus dieser abführt und wieder dem Arbeitskreislauf über einen geschlossenen oder offenen Kreislauf zuführt.

5

10 Die in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsmöglichkeiten hinsichtlich der Kopplung der einzelnen Komponenten der Anfahreinheiten miteinander stellen mögliche Ausführungsformen dar, auf die jedoch der Schutzbereich der vorliegenden Anmeldung nicht beschränkt ist. Die Kombination von Überbrückungskupplung, Turbokupplung,

15 Torsionsschwingungsdämpfer und hydrodynamischen Retarder und Integration in einer modularen Baueinheit bietet den Vorteil, mit einer Antriebskomponente eine Vielzahl von unterschiedlichen Aufgaben bei gleichzeitiger geringer Baugröße und hoher Funktionalität mit geringem konstruktiven Aufwand zu realisieren. Vormontiert kann die modulare Baueinheit vorgefertigt und als selbständige Antriebskomponente angeboten und gehandelt werden. Diese ist dann lediglich in bestehende

20 Getriebekonzepte oder Neugetriebekonzepte zu integrieren. Die Anbindung an eine Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung kann dabei im einfachsten Fall durch Realisierung einer kraftschlüssigen und/oder

25 formschlüssigen Kopplung erfolgen. Die konkrete konstruktive Ausgestaltung der Kopplungsmöglichkeiten der einzelnen Komponenten untereinander und mit dem Antrieb bzw. dem Abtrieb der Anfahreinheit liegen dabei im Ermessen des zuständigen Fachmannes.

## Bezugszeichenliste:

1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 Anfahrelement  
2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 Turbokupplung  
5 3, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 Überbrückungskupplung  
4, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 Pumpenrad  
5, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 Turbinenrad  
6, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 torusförmiger Arbeitsraum  
7, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5 Kupplungseingangsscheibe  
10 8, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 Kupplungsausgangsscheibe  
9, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5 Antrieb  
10, 10.2, 10.3, 10.4 Abtrieb  
11, 11.2, 11.3, 11.4 Bremseinrichtung, hydrodynamischer Retarder  
12, 12.2, 12.3, 12.4 Rotor  
15 13, 13.2, 13.3, 13.4 Stator  
14 Verbindung zwischen Antrieb und Pumpenrad der  
Turbokupplung  
15 Betriebsmittelversorgungssystem  
16 Betriebsmittelfördereinrichtung  
20 17, 17.2, 17.3, 17.4 Torsionsschwingungsdämpfer  
18 Mittel zur Kühlung  
19 Gehäuse  
20 Mittel zur Beeinflussung der Betriebsmittelversorgung  
21 Ventileinrichtung  
25 22 Deckelelement  
23 Formschlüssige Verbindung  
24 Schöpfrohr  
25 Kupplungsschale  
26 Kolben  
30 30 Anfahreinheit

## Ansprüche

1. Anfahreinheit (30) mit einem Anfahrelement (1, 1.2a, 1.2b, 1.2c, 1.3a, 1.3b) für den Einsatz in Schaltgetrieben, insbesondere automatisierten Schaltgetrieben, in Antriebssystemen von Fahrzeugen,  
5 1.1 das Anfahrelement weist eine An- und eine Abtriebsseite (E,A) auf;  
1.2 das Anfahrelement ist als Turbokupplung (2, 2.2a, 2.2b, 2.2c), umfassend wenigstens ein Pumpenrad (4, 4.2a, 4.2b, 4.2c) und ein Turbinenrad (5, 5.2a, 5.2b, 5.2c) ausgeführt;  
10 1.3 mit einer Überbrückungskupplung (3, 3.2a, 3.2b, 3.2c);  
1.4 die Überbrückungskupplung (3, 3.2a, 3.2b, 3.2c) und die Turbokupplung (2, 2.2a, 2.2b, 2.2c) sind parallel geschaltet;  
1.5 der Leistungsfluß zwischen der An- und der Abtriebsseite (E,A) ist vollständig unterbrechbar.  
15 2. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebsseiten von Überbrückungskupplung (3, 3.2a, 3.2b, 3.2c) und Turbokupplung (2, 2.2a, 2.2b, 2.2c) drehfest verbunden sind.  
20 3. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Überbrückungskupplung (3, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) als Scheibenkupplung in Lamellenbauweise ausgeführt ist.  
25 4. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Überbrückungskupplung (3, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) und die Turbokupplung (2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) in einem gemeinsamen Gehäuse (19) angeordnet sind und die Überbrückungskupplung (3, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) im Betriebsmittel der Turbokupplung (2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) umläuft.

5. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß diesem eine Bremseinrichtung zugeordnet ist.
6. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremseinrichtung als hydrodynamischer Retarder (11, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5) ausgeführt ist.
10. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß Überbrückungskupplung (3, 3.2, 3.3, 3.4), Turbokupplung (2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) und Bremseinrichtung eine modulare Baueinheit bilden.
15. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremseinrichtung mit dem Antrieb (9, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5) gekoppelt ist.
20. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad (4, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5) der Turbokupplung (2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) und der Rotor (12, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5) des hydrodynamischen Retarders (11, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5) drehfest miteinander verbindbar sind.
25. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (12, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5) des hydrodynamischen Retarders (11, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5) drehfest mit dem Abtrieb (10, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5) der Anfahreinheit (30) es verbunden ist.
30. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator des hydrodynamischen Retarders

zwischen dem Rotor des hydrodynamischen Retarders und der Turbokupplung angeordnet ist.

12. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (12, 12.2, 12.3, 12.4) des hydrodynamischen Retarders (11, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5) zwischen dem Stator (13, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5) des hydrodynamischen Retarders (11, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5) und der Turbokupplung (2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) angeordnet ist.

13. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (12, 12.2, 12.5) des hydrodynamischen Retarders (11, 11.2, 11.5) mit dem Pumpenrad (4, 4.2, 4.5) der Turbokupplung (2, 2.2, 2.5) drehfest miteinander verbunden sind.

14. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (12, 12.2, 12.5) des hydrodynamischen Retarders (11, 11.2, 11.5) und das Pumpenrad (4, 4.2, 4.5) der Turbokupplung (2, 2.2, 2.5) eine bauliche Einheit bilden.

15. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß dem hydrodynamischen Retarder (11, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5) und der Turbokupplung (2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) eine feststehende Einrichtung zum Zuführen und/oder Verteilen des Betriebsmediums zugeordnet ist.

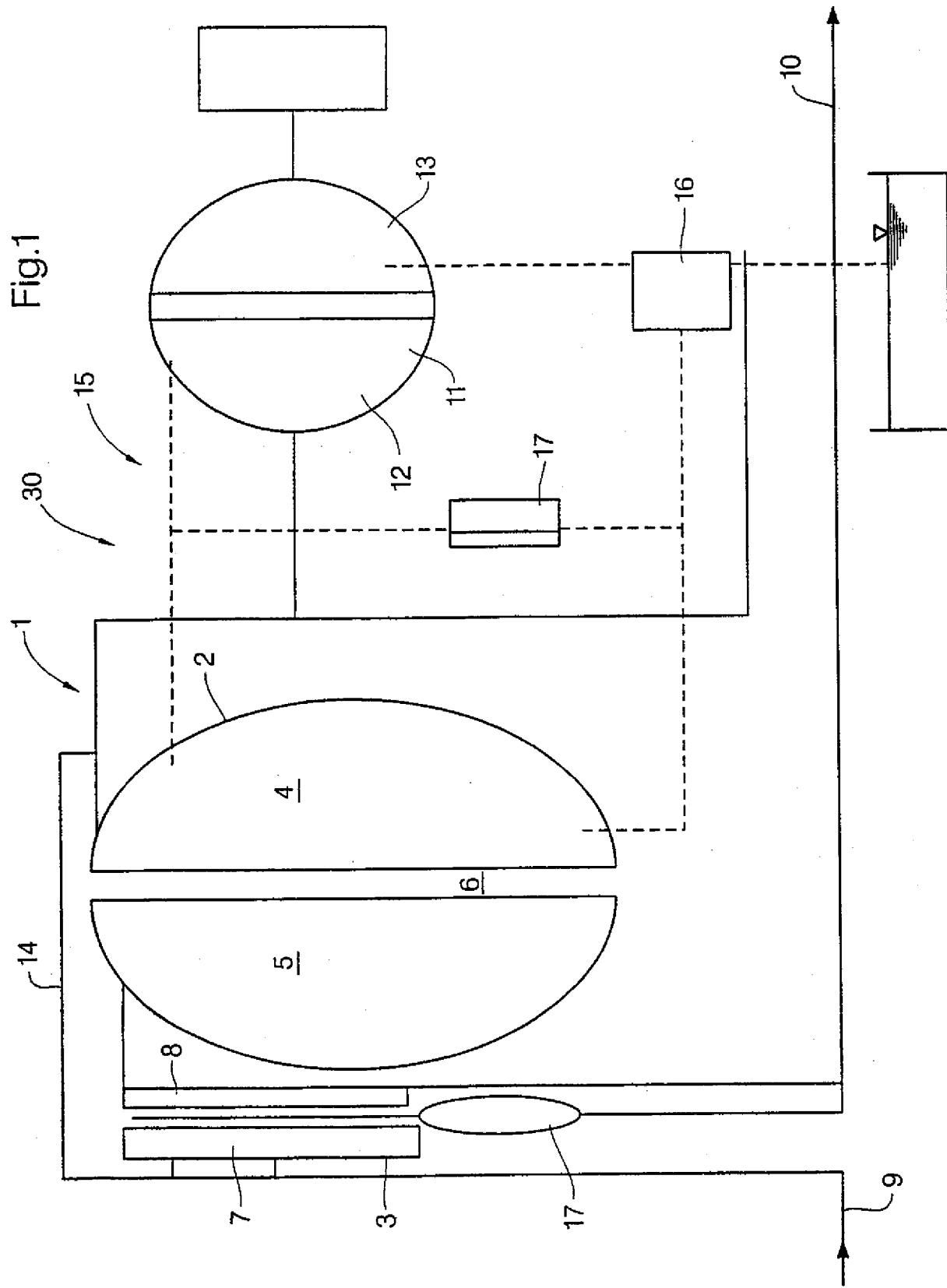
16. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der Einrichtung Schalt-, Pump- und Regelvorrichtungen integrierbar sind.

17. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß diesem eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung zugeordnet ist.
- 5 18. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung wenigstens einen Torsionsschwingungsdämpfer (17, 17.2, 17.3, 17.4) umfaßt.
- 10 19. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß dieses mit der Einrichtung zur Schwingungsdämpfung eine modulare Baueinheit bildet.
- 15 20. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung mit dem Eingang der Überbrückungskupplung (3.2, 3.4) verbindbar ist.
- 20 21. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung räumlich vor der Überbrückungskupplung (3.2, 3.4) in Einbaurage in Kraftflußrichtung im Traktionsbetrieb betrachtet angeordnet ist.
- 25 22. Anfahreinheit (30) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung zwischen der Überbrückungskupplung und der Turbokupplung angeordnet ist.
23. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung mit der Abtriebsseite (10, 10.2, 10.3, 10.4) verbindbar ist.

24. Anfahreinheit (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die vollständige Unterbrechung des Leistungsflußes durch die Überbrückungskupplung realisiert wird.
- 5 25. Schaltgetriebe, insbesondere automatisiertes Schaltgetriebe
  - 25.1 mit einer Getriebeeingangswelle und einer Getriebeausgangswelle;
  - 25.2 mit einer mmmit der Getriebeeingangswelle drehfest verbindbaren Anfahreinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24.

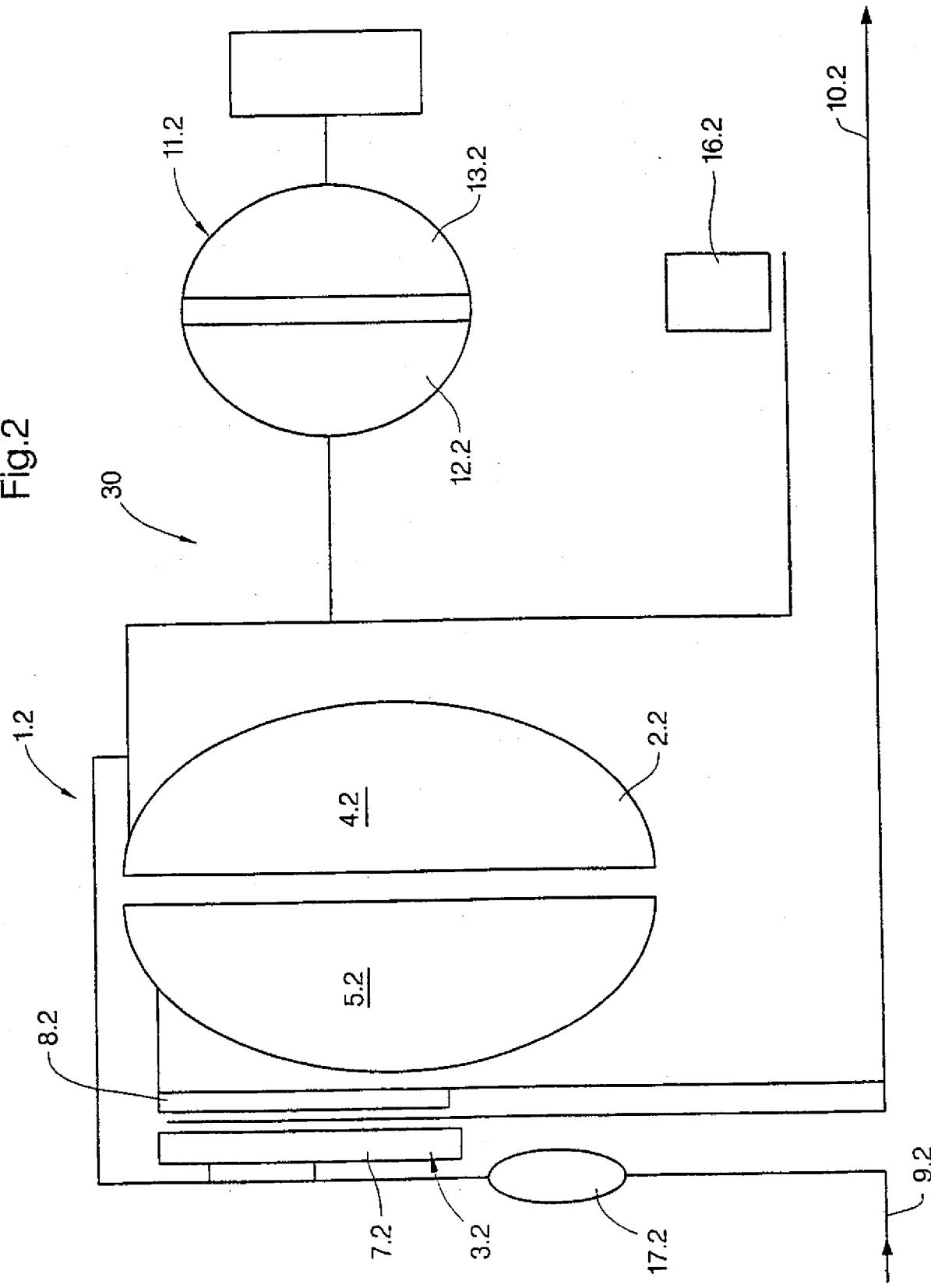
1/5

Fig.1



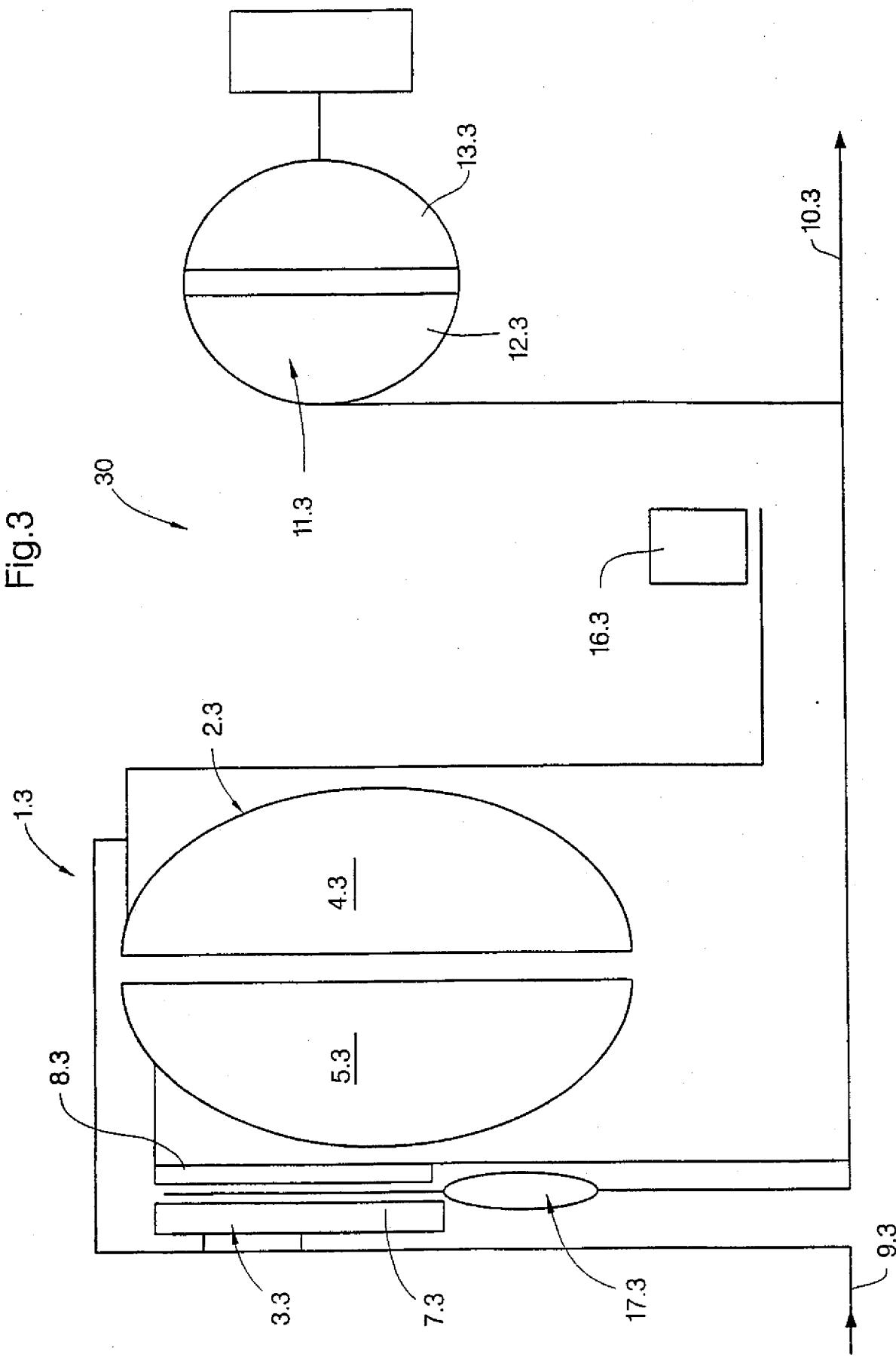
2/5

Fig.2



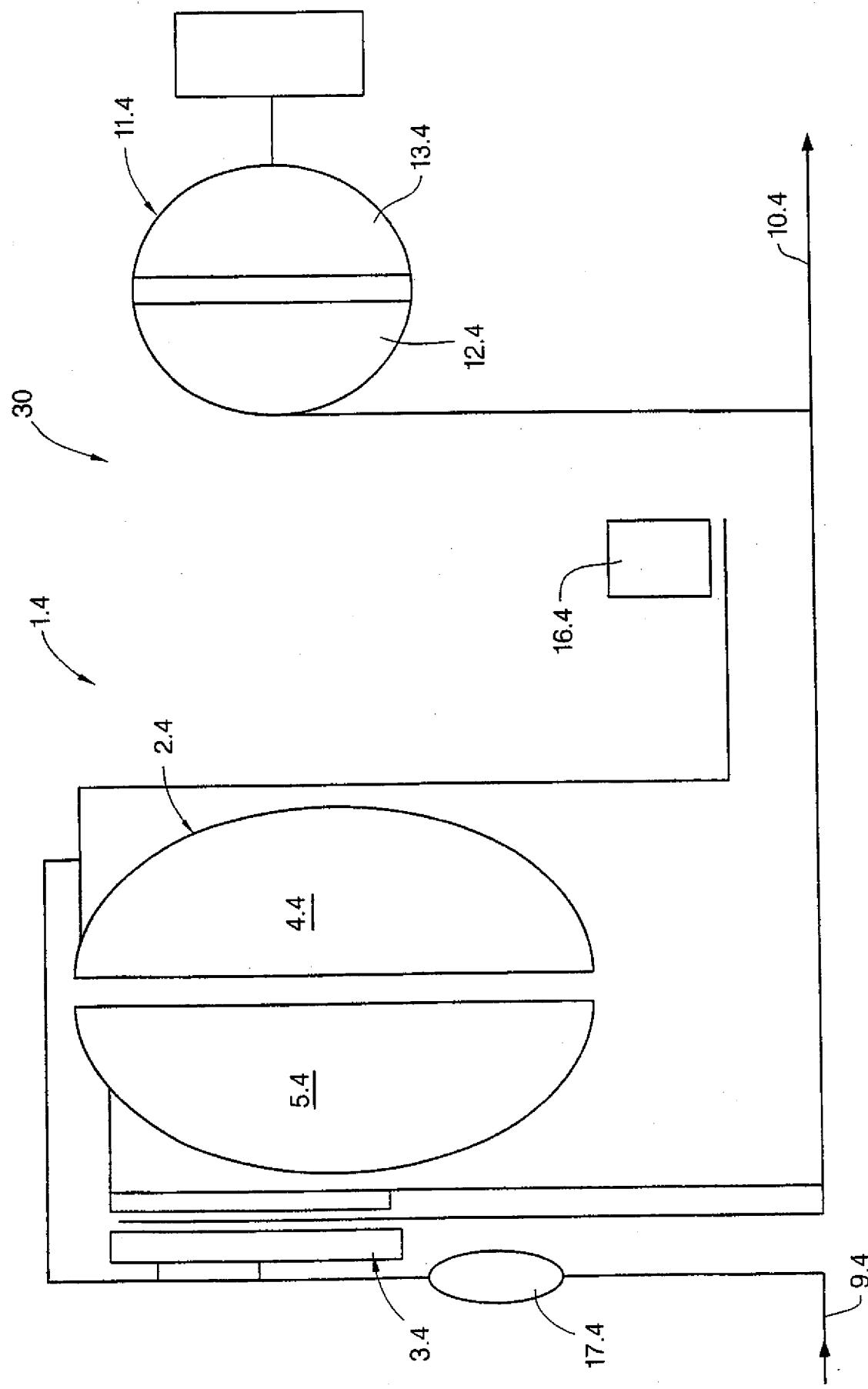
3/5

Fig.3

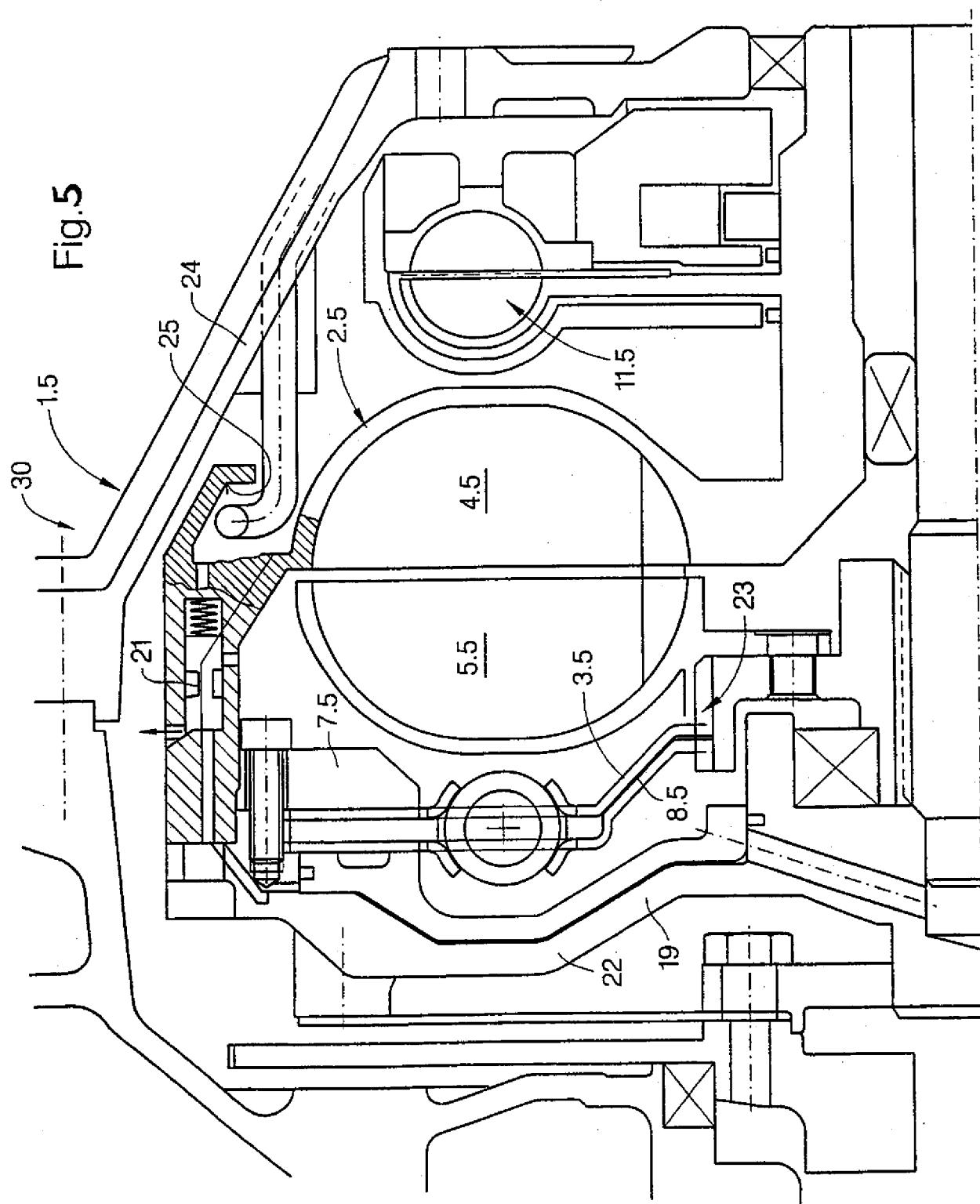


4/5

Fig.4



5/5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 F16D33/06 F16H45/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 673 071 A (AISIN-WARNER) 16 June 1987 (1987-06-16)	1-4,17, 18
A	column 2, line 21 - line 39 column 10, line 14 - line 29; figures 1,11,12	20-23
Y	EP 0 508 528 A (TRANSFLUID) 14 October 1992 (1992-10-14)	1
A	column 1, line 47 - line 52 column 3, line 12 - line 20; figure 1	2-4
Y	DE 196 50 339 A (VOITH) 10 June 1998 (1998-06-10)	1
A	cited in the application abstract; figure 1	25
	---	
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 2000

Date of mailing of the international search report

10/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Flores, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/02109

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 37 30 339 A (VOITH) 30 March 1989 (1989-03-30) column 6; figure 3 -----	1,5,6,8, 9
A	DE 41 22 628 A (RENK) 14 January 1993 (1993-01-14) column 4 -column 5; figures 1-3 -----	1,5,6,8, 10,11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02109

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 4673071	A 16-06-1987	NONE			
EP 0508528	A 14-10-1992	IT	1246576	B	24-11-1994
		DE	69203020	D	27-07-1995
		DE	69203020	T	14-12-1995
DE 19650339	A 10-06-1998	CA	2244926	A	11-06-1998
		CA	2244983	A	11-06-1998
		CZ	9802400	A	15-09-1999
		CZ	9802401	A	11-08-1999
		DE	29700605	U	09-04-1998
		WO	9825053	A	11-06-1998
		WO	9825054	A	11-06-1998
		EP	0879370	A	25-11-1998
		EP	0877879	A	18-11-1998
		US	5946984	A	07-09-1999
		US	5954607	A	21-09-1999
DE 3730339	A 30-03-1989	NONE			
DE 4122628	A 14-01-1993	NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte onales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02109

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16D33/06 F16H45/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 7 F16D F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 673 071 A (AISIN-WARNER) 16. Juni 1987 (1987-06-16)	1-4, 17, 18
A	Spalte 2, Zeile 21 – Zeile 39 Spalte 10, Zeile 14 – Zeile 29; Abbildungen 1,11,12 —	20-23
Y	EP 0 508 528 A (TRANSFLUID) 14. Oktober 1992 (1992-10-14)	1
A	Spalte 1, Zeile 47 – Zeile 52 Spalte 3, Zeile 12 – Zeile 20; Abbildung 1 —	2-4
Y	DE 196 50 339 A (VOITH) 10. Juni 1998 (1998-06-10)	1
A	in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 —	25
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Anmelde datum des internationalen Recherchenberichts

3. Juli 2000

10/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Flores, E

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02109

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 37 30 339 A (VOITH) 30. März 1989 (1989-03-30) Spalte 6; Abbildung 3 -----	1,5,6,8, 9
A	DE 41 22 628 A (RENK) 14. Januar 1993 (1993-01-14) Spalte 4 -Spalte 5; Abbildungen 1-3 -----	1,5,6,8, 10,11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 00/02109

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4673071 A	16-06-1987	KEINE		
EP 0508528 A	14-10-1992	IT	1246576 B	24-11-1994
		DE	69203020 D	27-07-1995
		DE	69203020 T	14-12-1995
DE 19650339 A	10-06-1998	CA	2244926 A	11-06-1998
		CA	2244983 A	11-06-1998
		CZ	9802400 A	15-09-1999
		CZ	9802401 A	11-08-1999
		DE	29700605 U	09-04-1998
		WO	9825053 A	11-06-1998
		WO	9825054 A	11-06-1998
		EP	0879370 A	25-11-1998
		EP	0877879 A	18-11-1998
		US	5946984 A	07-09-1999
		US	5954607 A	21-09-1999
DE 3730339 A	30-03-1989	KEINE		
DE 4122628 A	14-01-1993	KEINE		